

⑬ Int. Cl.

G 01 K 7/22

識別記号

庁内整理番号

D-7269-2F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 温度センサ

⑯ 特 願 昭61-284989

⑰ 出 願 昭61(1986)11月28日

⑱ 発 明 者 大 野 三 千 雄 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

⑲ 発 明 者 宮 坂 通 彦 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

⑳ 出 願 人 京 セ ラ 株 式 会 社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

明 細 書

1. 発明の名称

温度センサ

2. 特許請求の範囲

(1) 耐熱衝撃温度差が400℃以上である非酸化物系セラミック体中に抵抗温度係数(R1000℃/R25℃)が2.8以上となるような抵抗体を埋設してなる温度センサ。

(2) 前記非酸化物系セラミック体が Si_3N_4 、 AlN 、 SiC から選ばれる焼結体である特許請求の範囲第1項記載の温度センサ。

(3) 前記非酸化物系セラミック体が棒状 Si_3N_4 質焼結体からなり、該焼結体の少なくともセンサ部の縦断面積が $10mm^2$ 以内であり、前記抵抗体が該焼結体表面より $1mm$ 以内に埋設されている特許請求の範囲第1項記載の温度センサ。

(4) 前記抵抗体が W 、 WC 、 Mo 、 $Mo-W$ から選ばれる線状体、もしくはペーストを焼成してなる板体または膜体からなる特許請求の範囲第1項記載の温度センサ。

(5) 前記抵抗体の常温抵抗が 2.5Ω 以上である特許請求の範囲第1項記載の温度センサ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は自動車のルームヒータ用燃焼器、排ガス温度検出装置、内燃機関の燃焼器内の温度検出装置及び一般家庭用のファンヒータ等、特に800℃以上の温度変化のはげしい高温雰囲気中で使用される温度センサに関するものである。

(先行技術)

この種温度センサは例えば第7図に示す如くメタル(SUS)ケース21内の後端部にCDS(光導電セル)22を設け、メタルケース21先端部23にガス炎Pを当て、この先端部の赤熱した光を前記光導電セル22が検出することにより燃焼器の着火状態を検知するCDSセンサタイプが提供されている。

また、第8図に示す如く、トランス31の二次コイル側に設けた2個の金属電極32、33間のギャップ34にガス炎Pを当てることにより生じる微小電流を検出することにより燃焼器の着火状態を検知

するギャップセンサタイプが提供されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、前記第7図に示すCDSセンサタイプのものにおいてはメタルケース21内が非常に高温となるため、CDS(光導電セル)22の高温中における耐熱性が問題であり、約150～200℃が使用限界温度であると考えられるので、本発明が目的とする800℃以上もの高温雰囲気中では到底使用することができない。また、第8図に示すギャップセンサタイプのものにおいては前記ギャップ34を形成する2個の電極が金属であるので高温における酸化腐蝕を避けることができず耐久性に欠点がある。

(本発明の目的)

本発明においては、特に800℃以上の高温ガス炎を照射しても耐熱性(耐熱衝撃温度差が大きい)に優れ、着火応答時間が著しく早い温度センサを提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明者等は上記問題点に鑑み鋭意研究の結果、

Al_2O_3 は約200℃と低い。約200℃程度の耐熱衝撃温度差を有する Al_2O_3 焼結体を本発明が目的としている800℃以上の高温雰囲気中で使用する場合、熱サイクルの温度差が厳しいために容易にクラックが発生した。特に焼結体内部に低抗体を埋設するような温度センサにおいては、わずかに存在するマイクロクラックを通して内部に酸素(O_2)が侵入し、低抗体を酸化腐蝕させるため低抗値が変化してセンサの特性に悪影響を生じたものと考えられる。

(実施例)

第1表に示すように Si_3N_4 、または AlN を主成分として周期律表Ⅱb、Ⅲa、Ⅳb、Ⅴb族元素の化合物、例えば HgO 、 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 等の焼結助剤と適量添加混合後、第3図及び第4図に示す如き棒状の場合はホットプレス法により、第5図及び第6図に板状の場合はドクターブレード法によりグリーンシート化した後積層して常圧焼成法により、各々耐熱衝撃温度差(Δt)が約400℃以上となるように焼成する。即ち、焼結体の主成分が同質のセ

ある一定以上の耐熱衝撃温度差及びある一定以下の高温酸化増量を有する非酸化性セラミック体中に低抗温度係数が一定以上の低抗体を埋設することにより上記問題点を克服した。

(実験例)

Si_3N_4 、 AlN 、 SiC 及び Al_2O_3 を夫々主成分とする焼結体について各耐熱衝撃温度差(Δt)を調べた。即ち、各焼結体を加熱した後、水中(20℃)に投入してクラックを生じた場合の加熱温度を調べた。これらの結果を第1表に示す。

第1表

セラミック主成分	耐熱衝撃温度差(℃)
Si_3N_4	約 600℃
SiC	約 400℃
AlN	約 430℃
Al_2O_3	約 200℃

上記の結果が示すように、 Si_3N_4 、 SiC 及び AlN は耐熱衝撃温度差が約400℃以上であるのに対し、

ラミックスであっても粒界に生成する結晶相は焼結助剤や焼成条件によって異なり、そのため焼結体の熱膨張率が変化することにより耐熱衝撃温度差が変化し、また焼結体の緻密化の度合により特に緻密化が進行し過ぎると同様耐熱衝撃温度差が変化する。

第1図及び第2図の棒状焼結体1の場合(第2表試料番号1～6, 8, 9, 12に相当)、 Si_3N_4 又は AlN に焼結助剤を添加した混合粉末をホットプレス型中に一次粉末を充填し、その上に第2表に示すTCR(R1000℃/R25℃)、線径及び常温低抗値を有する各種抵抗線2を配設し、さらにその上から同一の二次粉末を充填した後圧力をかけて焼成した。

また、第3図及び第4図の板状焼結体3の場合(第2表の試料番号7, 10, 11に相当)、 Si_3N_4 又は AlN に焼結助剤を添加した混合粉末をスラリーとし、このスラリーをドクターブレード法によりグリーンシート化し、このグリーンシート上に第2表に示すTCR(R1000℃/R25℃)、及び常温低抗値を有する各種抵抗ペースト4を印刷し、同一の

グリーンシートを積層してから常圧焼成した。

得られた焼結体1,3を第2図及び第4図の状態の縦断面の面積及び抵抗体2,4の焼結体表面からの距離 l_1, l_2 にそれぞれ設定した。さらに、第5図に示す自動車用のルームヒータ用燃焼器5に上記実施例の各試料番号1～12(第1～4図)のガス炎温度センサAまたはBを取り付け、第6図に示す検出回路により該センサの着火応答性を調べた。即ち、前記燃焼器5は気化及び着火室Mの後端に設けた燃料タンクからの油を吸収する気化プレート6近傍にセラミックグローブラグ7を設け、該気化プレート6をグローブラグ7で加熱してこれに吸収する油を気化させると同時に着火させる。本発明のガス炎温度センサA,Bは燃焼室N内に嵌挿され、前記気化及び着火室Mで着火され、燃焼室N中で燃焼するガス炎中にセンサ先端部を埋設するようにして着火を検出する。そして、第6図の検出回路において、定電流回路8から0.1A(アンペア)の電流を各試料ガス炎温度センサA又はBに流すと共に、前記燃焼器を着火させ、

着火後各試料のガス炎温度センサA又はBがA/Dコンバータ9から0.1A(アンペア)の電流を各試料のガス炎温度センサA又はBに流すと共に、前記燃焼器5を着火させ、着火後各試料のガス炎温度センサA又はBがA/Dコンバータ9へ出力する電圧が各抵抗体の常温抵抗値(基準抵抗値)より15%上昇するまでの時間(A/Dコンバータ9が着火を報知するまでの時間)を測定し、着火応答性を調べた。これらの結果を第2表に示す。

第 2 表

試料 番号	セラミック 焼結体主成分	焼結体 縦断面面積 (mm ²)	抵抗体	TCR (R1000℃/R25℃)	抵抗体の 線径 (φmm)	抵抗体常温 抵抗値 (Ω)	抵抗体埋設 距離 (mm)	応答性 (秒)
1	Si ₃ N ₄	7	W線	3.8	0.15	(0.7)	0.5	測定不可
2	Si ₃ N ₄	7	W線	3.6	0.11	2.5	0.5	3.0
3	Si ₃ N ₄	7	W線	3.5	0.10	3.0	0.5	2.8
4	Si ₃ N ₄	7	W線	(2.5)	0.06	6.0	0.5	(3.5)
5	Si ₃ N ₄	7	W線	3.5	0.10	3.0	(1.2)	(4.5)
6	Si ₃ N ₄	7	W線	3.3	0.10	3.5	1.0	2.9
7	Si ₃ N ₄	8	WCペースト	4.2	—	30.0	0.5	3.0
8	Si ₃ N ₄	(14)	W線	3.2	0.10	3.0	1.0	(8.0)
9	AlN	7	W線	3.5	0.10	3.5	1.0	2.6
10	AlN	10	WCペースト	4.2	—	32.0	0.5	1.7
11	AlN	(16)	WCペースト	4.1	—	32.0	1.0	(4.5)
12	Si ₃ N ₄	7	Mo線	3.2	0.10	4.0	0.5	2.9

・印を付した試料番号のものは本発明の範囲外のものである。

第2表から理解されるように、TCR(R1000℃/R25℃)が2.8未満である試料番号4のものは着火応答性が3.5秒と遅い。また、焼結体縦断面積が 10mm^2 を超える試料番号8及び11のものも焼結体全体が加熱されるためには断面積が大きすぎ熱の伝達速度が遅いため着火応答性が4.5～8.0秒と遅い。また、焼結体中に埋設される抵抗体の焼結体表面からの距離が 1.2mm である試料番号5のものも焼結体表面から抵抗体までの熱の伝達速度が遅いため着火応答性が4.5秒と遅い。更に、抵抗体の常温抵抗値が 0.7Ω である試料番号1のものは抵抗値が低すぎるために充分な着火検出電圧を得ることができず着火応答性は測定不可であった。

これに対し、試料番号2,3,6,7,9,10,12のものは焼結体縦断面積が $7\sim 10\text{mm}^2$ 程度、TCR(R1000℃/R25℃)が2.8以上、抵抗体の線径が 0.15mm 以下、常温抵抗が 2.5Ω 以上、抵抗体の焼結体表面からの埋設距離 1.0mm 以下であり、このような条件を満たすガス炎温度センサはその着火応答性が約3.0秒以内と優れていることが理解される。これら

の事実から前記着火応答性が約3.0秒以内と優れたガス炎温度センサを得るには少なくともTCR(R1000℃/R25℃)が2.8以上であることが必要であり、その他焼結体縦断面積が 10mm^2 以内、常温抵抗が 2.5Ω 以上、抵抗体の焼結体表面からの埋設距離が 1.0mm 以下であることが必要であるものと考えられる。

(発明の効果)

上述の如く、本発明によれば特に800℃以上の高温ガス炎を照射しても耐熱性(耐熱衝撃温度差が大きい)に優れ、着火応答時間が著しく早い温度センサを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

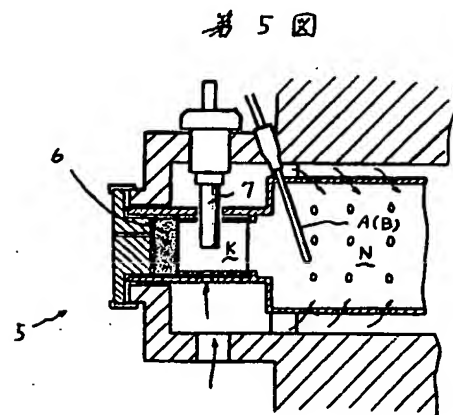
第1図乃至第4図は本発明の実施例を示すものであり、第1図は棒状センサ先端の断面図、第2図は第1図のX-X線断面図、第3図は板状センサのグリーンシート時に抵抗ペーストを印刷した状態を示す一部切欠平面図、第4図は第3図のY-Y線断面図、第5図は本発明の温度センサが使用される自動車のルームヒータ用燃焼器の要部断面

図、第6図は温度センサの着火検出回路、第7図及び第8図は従来の温度センサを示す説明図である。

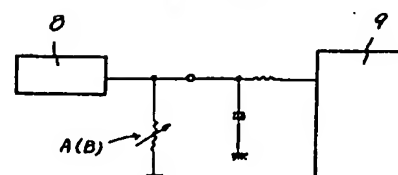
- 1,3・・・セラミック焼結体
- 2,4・・・抵抗体
- 2,1,2,2・・・抵抗体の焼結体表面からの埋設距離
- A,B・・・ガス炎温度センサ

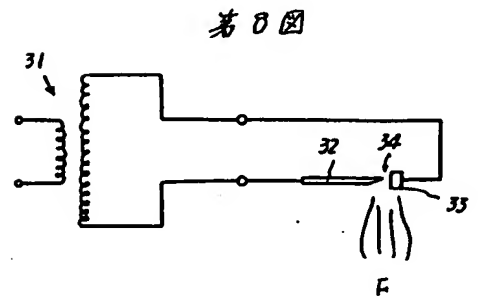
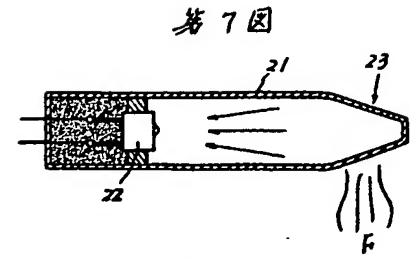
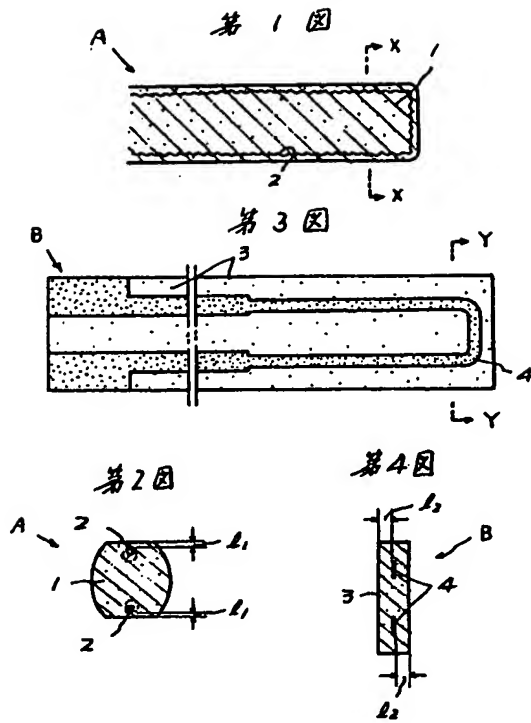
特許出願人

京セラ株式会社



第6図





DERWENT-ACC-NO: 1988-201336

DERWENT-WEEK: 198829

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Temp. sensor used for detecting exhaust gas temp. etc. -
comprises resistor having specific resistance temp.
coefficient buried in non-oxide system ceramic cpd.

PATENT-ASSIGNEE: KYOCERA CORP[KYOC]

PRIORITY-DATA: 1986JP-0284989 (November 28, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 63138224 A	June 10, 1988	N/A	005	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 63138224A	N/A	1986JP-0284989	November 28, 1986

INT-CL (IPC): G01K007/22

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63138224A

BASIC-ABSTRACT:

Temp. sensor comprises a resistor having more than 2.8 resistance temp. coefficient ($R_{1000} \text{ deg.C} / R_{25} \text{ deg.C}$) buried in a non-oxide system ceramic having more than 400 deg.C thermal shock resisting temp. difference.

Specifically the non-oxide system ceramic is a sintered Si_3N_4 , AlN or SiC . The ceramic is e.g. rod form sintered Si_3N_4 and the longitudinal cross section at the sensor part is less than 10 mm². The resistor is a plate or filmlike cpd. formed by firing a linear cpd. or paste selected from W, WC, Mo or Mo-W and the normal temp. resistance of the resistor is more than 2.5 ohms. The resistor is buried within 1 mm. from the surface of the sintered cpd.

USE/ADVANTAGE - The temp. sensor is used in a burner for an automobile heater, detector of exhaust gas temp., IC engine, etc., esp. in high temp. atmos. having a change in temp. of at least 800 deg.C. The sensor has good heat resistance in a high temp. gas flame of at least 800 deg.C and has high ignition response speed.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1-4/8

TITLE-TERMS: TEMPERATURE SENSE DETECT EXHAUST GAS TEMPERATURE COMPRISE
RESISTOR

SPECIFIC RESISTANCE TEMPERATURE COEFFICIENT BURY NON OXIDE SYSTEM
CERAMIC COMPOUND

DERWENT-CLASS: L03 S03 X22

CPI-CODES: L03-B01A2;

EPI-CODES: S03-B01F; X22-A05; X22-J02;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-089881

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-153616